园艺作物

保健果品石榴之開發介紹

農試所嘉義分所　岳慶熙　徐信次　王婉伶
國立嘉義大學　蔡竹固

一、前言

石榴(*Punica granatum*)主要分布於亞熱帶及溫帶地區，在亞熱帶或熱帶地區種植屬常綠果樹，目前則被歸類熱帶果樹。植株生育強健，定植後第二年即可結果，經濟年限可達40-60年（圖一）。大陸研究指出，石榴總糖量於11.0－16.8%，酸味為0.4－1.0%，Vit C 11mg/ 100g（比蘋果及梨約高1－2倍）且含大量磷及鈣。此外、也含豐富鐵、蛋白質。前人研究認為，可食用部分，佔57.5% (v/v) 分為63.6% 果汁及36.2% 種子。果汁成份包括84.6% 水份，14.1% 糖(葡萄糖53.5% 及果糖46.6%)，酚類化合物0.2-1%，1.1% 蛋白質及0.3% 灰分。礦物成份：P：6.3、K：333、Ca：24.5、Mg：6.3、Fe：21.1、Mn：5.1、Cu：0.07、Zn：0.3 及Na：72.1（mg/100g）。

圖一、石榴定植後四年，植株生育及結果情形。

本分所自民國79年進行熱帶果樹種原保存及引入大果品種，目前已由實生苗選拔選出4株優良單株，此外也自大陸、東南亞、及美國引進種子及由本分所果園之四個大果優良品系採自然開放式授粉等種子，培育實生苗，進行選種工作，期望供產業利用及未來品種改良之依據。

二、植物分類

石榴為安石榴科安石榴屬。安石榴屬有三個種*P. granatum*(栽培型)、*P. protopunica*(野生型)及*P.nana* (觀賞型)。*P. granatum*又分為二亞種如*Cholorocarpa*及*Porphyrocarpa*。*P. granatum*為落葉性(有時是常綠性)灌木或喬木，喬木高達7m且樹齡相當長，可達40-75年之久。P.nana屬矮性石榴具重瓣花習性，且為迷你品種適合盆栽，也可供綠籬栽培用。

作　　者：岳助理研究員 慶熙
連絡電話：05-2771341-561

據Smith認為*granata*種，染色體數為2n＝16，重瓣花品種2n＝18。石榴實生族群存有很多變異，可利用改良石榴。目前CIAH保存150基因型，在自然栽培，有55個屬落葉性，95個為常綠性。

三、石榴選種之目標

石榴育種目標主要分二部分，對樹體要求為高產量、矮性、直立生長習性、無刺枝條之樹形及抗木蠹虫；對果實方面要求:1.具優良品質包括果實大小與形狀、果皮與種子顏色、果汁率、可溶性固形物與酸度及風味。2.具小、軟籽或無籽種子。3.果實抗裂果及果腐病。4.具優良採收後品質。

四、石榴選種之方法

(一)引種

一些重要品種包括軟籽、暗紅色種皮及糖度高、風味佳如引進美國Wonderful、Fleshman之品種，中國大陸 Dahongshiliou品種及印度Ganesh、Spanish ruby等品種。本分所經新加坡引種、試種及觀察，選育90-02品系具大果、紅色果皮與種皮、果汁紅色、多汁且甜但硬籽(圖二)。另90-01品系具高多酚類化合物含量，尤其果皮幾達46%之含量(表一)。

(二)實生選種

國外很多栽培品種均來自實生苗選種。實生苗提供廣大變異範圍，其反應於果形、果實大小、籽粒柔軟與多汁、種皮顏色、果皮顏色及糖酸度，例如Ganesh及無籽Bassein 與Jalore品種。目前田間定植計有美國”Wonderful”實生苗563株、”Home”之510株、中國大陸之82株及89-01、89-02、90-01與90-02四品系，採自然開放式授粉之544株等總計1770株，並採寬行密植在

圖二、90-02品系屬中大型果、紅色果皮且種皮多汁。

圖三、石榴實生選種採寬行密植果園試區。

圖四、92-H-152單株，具早熟、豐產、果實中期已轉色之特性。

果園試區(圖三)。92-H-152單株 (圖四)由”Wonderful”實生苗選出，初期觀察具早熟、豐產、果色鮮紅(果實中期已轉色)等特性。另於新加坡品系之實生苗也進行單株選拔，主要依據果實大小、果重、果粒總重、果皮顏色、果粒顏色、可溶性固形物及可滴定酸等為選拔準則(表二)。可見，石榴實生苗可提供合理之變異性且在適合風土環境條件，選拔之優良基因將接近理想基因型。

表一、石榴品系間果皮萃取多酚類化合物之含量

品系	多酚類化合物(mg/g)	總乾物重(%)
89-01	367	36.7
89-02	318	31.8
90-01	456	45.6
90-02	353	35.3
對照組*	318	31.8

*對照組為加州進口Wonderful品種之果品。

五、石榴之效用

(一) 主要成分

石榴果汁之成分除具備與一般水果含有水份、糖類、有機酸、礦物成份、蛋白質及灰分之外。主要含豐富多酚類化合物，目前已被證實者，依結構大致可分為類黃酮、酚酸及單寧酸等三類。

1、**類黃酮**(flavonoids)

(1)黃酮醇類(flavonols)：如槲皮酮(Quercetin)。

(2)黃酮類(flavones)：木犀草黃素(luteolin)及山奈醇(kaempferol)。

(3)黃烷酮類(flavonones)：根皮苷(phloridzin)。

(4)黃烷醇類(flavanols)：兒茶酸(Catechin) 及原儿茶酸(Protocatechuic acid)。

(5)花青素(anthocyanidin)。

(6)原花青素(proanthocyanidin)。

2、**酚酸**(phenolic acids)：

酚酸類物質包括棓酸(Gallic acid)、石榴酸(punicic acid)、咖啡酸(Caffeic

表二、石榴實生苗單株選種

代　號	果重(g)	籽粒總重(g)	果皮顏色	種皮顏色	可溶性固形物(Brix°)	可滴定酸(%)	糖酸比
94-S-006	210.5	93.2	紅	血紅	20.1	0.68	29.6
94-S-014	247.4	88.3	粉紅	紫	19.1	0.67	28.5
94-S-015	211.5	99.6	紅	紫	19.4	0.68	28.5
94-S-017	189.2	107.2	紅	玫瑰紅	20.0	0.97	20.6
94-S-033	221.8	137.5	血紅	紅	19.2	0.62	31.0
94-S-051	190.3	111.3	紫	粉紅	18.4	0.77	23.9
94-S-052	168.0	99.2	紫	紅	18.5	0.62	29.8
94-S-067	196.3	107.7	紅	玫瑰紅	19.4	0.91	21.3

acid)、肉桂酸(Ferulic acid)、鞣花酸(ellagic acid)、香豆酸(Coumaric acid)及氯原酸(Chlorogenic acid)。

3、**單寧酸類**(tannins)：

單寧酸類物質有石榴素(punicalin)、石榴鞣(punicalagin) 及鞣花單寧酸(ellagitannin)等。

(二) 效用

1、抗氧化作用：Gil等人認為石榴果實萃取物之多酚、類黃酮、單寧酸及花青素，均為抗氧化物。其中類黃酮含量超過紅葡萄酒，其抗氧化能力均高於綠茶及紅葡萄酒，故有自由基清除劑之稱。

2、抗心血管疾病：Fuhrman等人證實，每日飲用2-3杯石榴果汁，持續二週可減少已沉積之氧化膽固醇，而原花青素也具清除自由基之抗氧化活性。

六、結語

國外視石榴為"水晶珠玉"之果中珍品，其味甜酸，性清涼，為人所愛，尤以南亞、東南亞與中南美洲等熱帶地區及中國大陸為最。加上植株生育強健，定植後第二年即可結果，經濟年限可達40-60年。此外、果實含豐富多酚類化合物，抗氧化能力均高於綠茶及紅葡萄酒，為一優質保健果品。因此，期望藉由選種方式，開發新果樹種類，供產業利用及未來品種改良之依據。

七、參考文獻

王婉伶。2006。利用化學分析與rDNAITS、RAPD及ISSR分子標誌技術探討安石榴之親緣關係。國立嘉義大學園藝研究所碩士論文。PP.129。

Adams L.S.,Seeram N.P.,Aggarwal B.B.,Takada Y.,Sand D.and Heber D.2006. Pomegranate juice, total pomegranate ellagitannins, and punicalagin suppress inflammatory cell Signaling in color. J. Agric. Food Chem.54:980-985.

Ender P.L., Vural G. K. and Nevzat A.2002. Organic acids and phenolic compounds in pomegranates grown in Turkey. J.Food Compos.Anal. 15:567-575.

Fuhman B.,Volkova N.,Dorfeld L.,Rosenblat M.,Kaplan M.,Hayek T., Presser D.and Aviram M.2000.Pomegranate juice consumption reduces oxidative stress and low density lipoprotein atherogenic modify- cations:studies in the atherosclerotic apolipoprotein E deficient mice and in humans. Atherosclerosis 151(1)：111-112.

Gil M.I.,Tomas-Barberan F.A.,Hess-Pirece B.,Holcroft D.M.and Kader A.A.2000. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. J.Agric. Food Chem.48:4581-4589.

Shukla,A.K.,Shukla A.K.and Vashishtha B.B.2004.Pomegranate.In: Fruit Breeding Approaches and Achievements. International Book Distributing CO.Lucknow-226004 (Uttar Pradesh).pp 245-256.

Yasuko N., Takao K., Akitane M.and Lester P.2002. Antioxidant activity of Pomegranate fruit extract and its anthocyanidin and pelargonidin. J.Agric. Food Chem.50:166-167.